

既存コホートデータを用いた睡眠脳波と「睡眠の質」指標の関連解析

研究分担者 角谷 寛 滋賀医科大学睡眠行動医学講座 教授

研究協力者 鈴木正泰 日本大学医学部精神医学系精神医学分野 教授
吉池卓也 国立精神・神経医療研究センター睡眠・覚醒障害研究部 室長
有竹清夏 保健医療福祉学部健康開発学科 准教授
斎藤かおり 日本大学医学部 精神医学系精神医学分野 助手
内海智博 東京慈恵会医科大学 精神医学講座 大学院生
吉村道孝 国立精神・神経医療研究センター睡眠・覚醒障害研究部 流動研究員

研究要旨

大規模な国内コホート研究（NinJaSleep Study）のデータ収集を進めるとともに、国内外の既存コホートデータ（京都 Study、SHSS、MrOS、HSLS/SOL）を用いて、生活習慣病の新規発症のリスク要因となる主観的・客観的睡眠指標の抽出、健康維持に有用な「睡眠の質」候補指標の探索を行なった。

生活習慣病発症のリスク要因となる主観的・客観的睡眠指標がいくつか抽出され、複数の健康アウトカム（総死亡、心筋梗塞、うっ血性心不全、糖尿病）においてレム睡眠の長さや、出現時期が重要な役割を果たしている可能性が示された。

睡眠による休息感が、いくつかの疾患（高血圧、うつ病、血管再建術）の予防に対して有用な「睡眠の質」指標になり得ることが示唆された。睡眠による休息感の低さは、長時間臥床および睡眠の分断の強さと関連していた。

A．研究目的

本研究事業の最終目標は、「睡眠の質」を反映し、健康を維持するために目標となる指標・数値目標を示すことである。

本年度、データ解析チームでは、大規模な国内コホート研究（NinJaSleep Study）のデータ収集を進めるとともに、生活習慣病の新規発症のリスク要因となる主観的・客観的睡眠指標の抽出、健康維持に有用な「睡眠の質」候補指標の探索を行なった。さらに、候補となる「睡眠の質」指標と客観的睡眠指標との関連を検討し、「睡眠の質」の良し悪しが、どのようなファクターによって規定されるか精査した。

B/C．方法/結果

1) 国内コホートデータ

1-1) NinJaSleep Study

Night in Japan Home Sleep Monitoring Study (NinJaSleep Study)は、滋賀県甲賀市の企業職員を対象とした大規模コホート研究である¹。質問票調査に加えて、在宅での1Chの脳波計を用いた睡眠脳波の計測および携帯用装置を用いた閉塞性睡眠時無呼吸症の検査を行っている。データ収集が進行中であり、睡眠の質について在宅の睡眠脳波を中心とした解析を行う計画である。

1-2) Kyoto Sleep and Health Study (京都 Study)

2004-2005年に職域で行われた男性職員を対象とした睡眠と健康についての横断的疫学調査である²。睡眠についての客観的指標としてアクチグラフの計測を行っており、主観的指標としてはピツ

ツバーク睡眠質問票 (PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index) を用いて解析した。

[方法]

京都 Study 対象者 466 名のうち、質問票に回答者は 396 名であり、その中で PSQI の欠損がなく、1 週間のアクチグラフ (Actiwatch AW-Light: Mini-Mitter, Bend, Ore.) の解析が可能であった 260 名を対象に解析を行った。

PSQI の得点により 3 分位とし、3 分位間のアクチグラフの解析結果を ANOVA により比較した。解析には SPSS ver. 25 を用いた。

[結果]

PSQI 得点は 4.35 ± 2.00 であり、3、4、5 の 3 群に分けた。アクチグラフの解析で得られた Sleep Efficiency (睡眠効率)、Sleep Latency (入眠潜時) Wake bouts (覚醒と判定されたブロックの個数)、Immobile mins (無動時間)、Total Activity Scores (睡眠中の活動量) について PSQI の 3 分位間で比較したところ、それぞれ 84.0 ± 8.35 , 82.1 ± 9.84 , 84.3 ± 8.10 ($P=0.264$), 15.1 ± 19.7 , 16.0 ± 17.4 , 13.6 ± 18.6 ($P=0.721$), 19.3 ± 9.35 , 19.4 ± 7.51 , 16.7 ± 8.26 ($P=0.049$), 304 ± 60.2 , 283 ± 65.7 , 280 ± 55.9 ($P=0.014$), 3796 ± 3202 , 4430 ± 3412 , 3696 ± 3592 ($P=0.412$) であった。さらに Wake bouts および Immobile mins について Scheffé の Post-hoc 解析を行ったところ、Wake bouts では群間の差は認められなかったが、Immobile mins では高得点群と低得点群の間で有意な差が認められた ($P=0.019$)。

2) 米国コホートデータ

National Sleep Research Resources (NSRR) は、1995 年以降に米国で実施された大規模な睡眠関連コホート研究のデータを集積したデータベースである³。この中には、15 のコホートデータが収められており、本研究課題の達成に有用と思われる次の 3 つの縦断研究データベースについて解析した。

NSRR のデータ使用に当たっては、研究代表者が本事業主である Brigham and Women's Hospital に対し事前に利用申請を行い、研究課題名、研究目的、秘密保持遵守に対する審査を受け、データの無償使用への承認を得た。

2-1) SHHS

[方法]

Sleep Heart Health Study (SHHS) は、睡眠関連呼吸障害が心血管系疾患および関連疾患に及ぼす影響を明らかにするために、アメリカ国立心肺血液研究所により実施された多施設コホート研究である⁴。40 歳～89 歳の米国住民 5804 名を対象とし、睡眠関連呼吸障害と冠動脈心疾患、脳卒中、総死亡、および高血圧症のリスク増大の関連を検討するために、在宅睡眠ポリグラフ (polysomnography: PSG) を含む睡眠の客観的・主観的評価を 2 時点 (visit 1: 1995-1998 年, visit 2: 2001-2003 年) で実施し、健康アウトカムを 2010 年まで追跡した縦断調査である。

我々は SHHS の visit 1 で収集された睡眠指標を、) 「睡眠の質」指標、) 他の主観指標 (広義の「睡眠の質」): 睡眠時間 (duration)、および睡眠効率 (efficiency)、) 客観指標: 睡眠時間、睡眠効率、および睡眠段階に分類し、各指標が健康アウトカムに異なる影響を及ぼすかを検討した。睡眠構築に影響する薬剤 (抗うつ薬、ベンゾジアゼピン) を服用する者を除いた 5143 名を解析対象とした。

) 「睡眠の質」の評価には、PSG 翌朝の主観評価 (Morning Survey) における、睡眠による休息感、睡眠の深さ、および習慣的睡眠への不満度のいずれも 5 検法尺度を用いた。) その他の主観変数として、Morning Survey から、睡眠時間、入眠潜時、入眠困難、また習慣的睡眠評価から、睡眠時間、入眠潜時、入眠困難、中途覚醒、早朝覚醒の尺度を用いた。) 客観変数に関しては、総睡眠時間、床上時間、睡眠効率、入眠潜時、中途覚醒、覚醒指数、N1、N2、N3、REM、REM 潜時を用いた。

総死亡、心血管疾患、冠動脈心疾患、心筋梗塞、血管再建術、狭心症、脳卒中、うっ血性心不全、および高血圧症を健康アウトカムとし、イベント発生の有無、回数、もしくは発生までの期間 (日数) を二値化し、これらに対する予測変数の影響をロジスティック回帰分析により検討した。年齢、性別、喫煙年数、飲酒量、BMI、無呼吸低呼吸指数、および各対象疾患の既往を共変量とした。

[結果]

概要 (表 1)

- 狭義の「睡眠の質」のうち、睡眠の深さは心筋梗塞と、睡眠による休息感は血管再建術と関連

した。

- 睡眠時間は、主観指標でなく客観指標のみ、狭心症および高血圧と関連した。
- 睡眠効率（睡眠連続性）は、約半数の健康アウトカムと関連し、客観指標よりも主観指標が、また中途覚醒よりも入眠潜時が多く関連した。
- 睡眠段階指標のうちREM睡眠指標のみが健康アウトカムと関連し、REM睡眠が長く、早く出現することが良好なアウトカムと関連した。

総死亡

4444名のうち918名(21%)が死亡した。習慣的に長い入眠潜時(OR: 1.005, 95%CI: 1.001-1.009, p=0.027)、PSG当夜に短いREM睡眠(OR: 1.007, 95%CI: 1.004-1.010, p<0.0001)、高齢(OR: 1.131, 95%CI: 1.121-1.143, p<0.0001)、長い喫煙歴(OR: 1.011, 95%CI: 1.015-1.008, p<0.0001)、男性(OR: 1.387, 95%CI: 1.172-1.642, p<0.0001)は、総死亡の危険因子であった。

心筋梗塞

4396名のうち309名(7%)が心筋梗塞を発症した。PSG夜に深い眠り(OR: 1.307, 95%CI: 1.000-1.708, p=0.050)、高齢(OR: 1.078, 95%CI: 1.063-1.093, p<0.0001)、心筋梗塞の既往(OR: 1.257, 95%CI: 1.153-1.371, p<0.0001)、男性(OR: 1.747, 95%CI: 1.332-2.292, p<0.0001)、喫煙歴(OR: 1.008, 95%CI: 1.003-1.013, p=0.003)は、心筋梗塞発症の危険因子であった。

発症群において、PSG夜に長い主観的入眠潜時(OR: 2.049, 95%CI: 1.263-3.322, p=0.004)、短いREM睡眠(OR: 1.011, 95%CI: 1.002-1.021, p=0.020)、高齢(OR: 1.027, 95%CI: 1.001-1.054, p=0.043)、男性(OR: 1.96, 95%CI: 1.175-3.269, p=0.010)は、発症までの期間の短縮と関連した。

血管再建術

4396名のうち429名(9.8%)が血管再建術を要した。PSG翌朝の低い休息感(OR: 1.433, 95%CI: 1.073-1.915, p=0.015)、血管再建術の既往(OR: 1.670, 95%CI: 1.127-2.473, p=0.011)、男性(OR: 3.012, 95%CI: 2.251-4.029, p<0.0001)は、血管再建術を要するリスクの上昇と関連した。血管再建術実施群において、習慣的に多い中途覚醒(OR: 2.353, 95%CI: 1.427-3.891, p=0.001)、高齢(OR:

1.040, 95%CI: 1.015-1.065, p=0.002)は、施術までの期間の短縮と関連した。

4396名のうち267名(6.1%)が経皮的冠動脈形成術(PTCA)を要した。PSG翌朝の低い休息感(OR: 1.598, 95%CI: 1.134-2.252, p=0.007)、血管再建術の既往(OR: 1.930, 95%CI: 1.263-2.949, p=0.002)、男性(OR: 2.112, 95%CI: 1.600-3.082, p<0.001)は、PTCAを要するリスク上昇と関連した。PTCA実施群において、習慣的に多い中途覚醒(OR: 2.353, 95%CI: 1.208-4.587, p=0.012)、PSG当夜に長い主観的入眠潜時(OR: 1.901, 95%CI: 1.136-3.185, p=0.014)は、施術までの期間の短縮と関連した。

狭心症

4396名のうち1940名(44%)が狭心症を発症した。共変量と独立して狭心症発症に関連する睡眠指標は同定されなかった。発症群のうち303名において、PSG夜に短い総睡眠時間(OR: 1.006, 95%CI: 1.002-1.009, p=0.004)は、発症までの期間の短縮と関連した。

うっ血性心不全

4396名のうち507名(12%)がうっ血性心不全を発症した。発症群において、PSG夜に長いREM潜時(OR: 1.004, 95%CI: 1.000-1.007, p=0.042)、うっ血性心不全の既往(OR: 3.135, 95%CI: 1.661-5.917, p<0.0001)、高齢(OR: 1.038, 95%CI: 1.012-1.065, p=0.004)、習慣的に少ない飲酒量(OR: 1.043, 95%CI: 1.006-1.081, p=0.021)は、発症までの期間の短縮に関連した。

高血圧症

4335名のうち1480名(34%)が高血圧を発症した。PSG夜に客観的に短い総睡眠時間(OR: 1.397, 95%CI: 1.218-1.605, p<0.0001)、客観的に長い入眠潜時(OR: 1.179, 95%CI: 1.028-1.353, p=0.019)、高齢(OR: 1.029, 95%CI: 1.022-1.036, p=0.029)、習慣的に多い飲酒量(OR: 1.017, 95%CI: 1.006-1.029, p=0.004)、高いBMI(OR: 1.056, 95%CI: 1.042-1.071, p<0.0001)は、高血圧治療を要するリスクの上昇と関連した。

心血管疾患、冠動脈心疾患、脳卒中のアウトカムを有意に予測する睡眠指標は得られなかった。

2-2) MrOS Sleep Study

[方法]

The Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Study は、65 歳以上の米国在住の男性高齢者 5,994 名を対象に行われた骨粗しょう症や骨折に関する多施設観察研究である⁵。本研究では、睡眠障害と骨折、死亡率、疾患との関連性に着目した MrOS Sleep Study のコホートデータ(Visit1: 2003~2005 年、Visit2: 2009~2012 年)を用いて、糖尿病、高血圧、心血管疾患、脳血管疾患の新規発症頻度、睡眠関連指標との関連性を検討することを目的とした。

解析対象は Visit1 および Visit2 の双方に参加した 1,025 名(Visit 1 時: 74.6±0.15 歳、Visit2 時: 81.0±0.14 歳)である。年齢、BMI など基本属性のほか、飲酒歴、カフェイン摂取歴、処方薬服用歴、病歴(既往歴)を解析に用いた。主観的睡眠評価指標にはピッツバーグ睡眠質問票(PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index)の総得点、下位尺度(C1 睡眠の質、C2 入眠潜時、C3 睡眠時間、C4 睡眠効率、C5 睡眠困難、C6 睡眠薬の使用、C7 日中覚醒困難)またその得点(高いほど障害されている)、エップワース眠気尺度(ESS: Epworth sleepiness scale)の総得点、客観的睡眠評価指標には終夜ポリソムノグラフィ(PSG)による入眠潜時、総睡眠時間、睡眠効率、各睡眠段階出現量・率、中途覚醒時間(WASO: wake after sleep onset)、覚醒反応指数、呼吸障害指数を用いた。生活習慣病の病歴(既往歴)から、糖尿病、高血圧、一過性脳虚血発作(TIA)・微小脳梗塞について Visit1 と Visit2 とともに非罹患の例を未発症群、Visit1 で非罹患であり Visit2 での罹患例を新規発症群、Visit1 で罹患し Visit2 で非罹患の例を治療終了群、Visit1 と Visit2 とともに罹患例を治療継続群としてこれら 4 群を抽出した。各生活習慣病における新規発症群の頻度を明らかにし、主観的・客観的睡眠評価指標を新規発症群と未発症群の 2 群間で比較検討した。更に糖尿病、高血圧、TIA の新規発症を予測しうる PSQI 下位尺度、睡眠評価指標を年齢、BMI を調整変数としロジスティック回帰分析により検討した。

[結果]

概要

- 追跡期間中に新規発症した疾患のうち、高血圧

最も頻度が高く(約 14%)。糖尿病、TIA・微小脳梗塞の発症頻度は 6%前後であった。

- 糖尿病、高血圧では、新規発症群で PSQI 得点が有意に高かった。
- ESS 得点については、高血圧の新規発症群で有意に得点が高かった。
- 糖尿病では新規発症群で REM 潜時の有意な延長を認めた。TIA では新規発症群で REM 潜時の有意な短縮を認めた。
- 糖尿病では客観的入眠潜時が、高血圧では主観的眠気や主観的睡眠時間が、また TIA・微小脳梗塞では睡眠効率が高いこと、浅睡眠を多く占める睡眠構造が、疾患の新規発症の危険因子として抽出された。

疾患の新規発症頻度

- 1) 糖尿病の新規発症群は 6.0%(62 名)、治療終了群は 1.3%(13 名)、治療継続群は 10.3%(106 名)、未発症群の頻度は 82.3%(844 名)であった。
- 2) 高血圧症の新規発症群は 13.8%(141 名)、治療終了群は 5.5%(56 名)、治療継続群は 39.6%(406 名)、未発症群は 41.2%(422 名)であった。
- 3) TIA・微小脳梗塞の新規発症は 6.4%(66 名)、治療終了群は 1.7%(17 名)、治療継続群は 4.9%(50 名)、未発症群は 87.0%(892 名)であった。

新規発症と未発症での睡眠評価指標の比較

1) 糖尿病

糖尿病の新規発症群では、未発症群に比べ BMI が有意に高かった(29.44 vs. 26.85, $p<0.001$)。PSQI 得点 (6.42 vs. 5.18, $p<0.001$)、及び下位尺度である C1 睡眠の質、C2 入眠潜時、C4 睡眠効率、C5 睡眠困難の得点が高発症群で有意に高かった(いずれも $p<0.05$)。ESS 得点は 2 群間で有意差はなかった。PSG での客観的入眠潜時 (34.69 分 vs. 20.02 分, $p<0.001$)、WASO (126.95 分 vs. 104.05 分, $p=0.029$)、総就床時間 (8.29 時間 vs. 7.89 時間, $p=0.022$)、REM 潜時 (116.21 分 vs. 98.55 分, $p=0.031$)が 新規発症群で有意に延長、睡眠効率が有意に低下した(74.21% vs. 77.96%, $p=0.023$)。

2) 高血圧

高血圧の新規発症群では、PSQI 得点は新規発症群で有意に高く(5.62 vs. 4.68, $p<0.001$)、C1 睡

眠の質、C3 睡眠時間、C5 睡眠困難、C7 日中覚醒障害の下位得点が新規発症群で有意に高かった(いずれも $p < 0.05$)。ESS 得点は新規発症群で有意に高かった(7.01 vs. 6.16, $p = 0.043$)。処方薬服用数は新規発症群で有意に多かった(6.93 回 vs. 6.12 回, $p = 0.031$)。

3) 一過性脳虚血発作(TIA)・微小脳梗塞

PSQI 得点は2群間で有意差はなく、C2 入眠潜時得点が新規発症群で有意に低かった($p = 0.018$)。ESS 得点は2群間で有意差はなかった。PSG 指標との関連では、REM 潜時が有意に短縮していた(新規発症群:90.51 分 vs. 未発症群:101.69 分, $p = 0.002$)。

疾患の新規発症に関連する PSQI 下位尺度

C1~C7 の7つの PSQI 下位得点を説明変数とした多重ロジスティック回帰分析を行った。

- 1) 糖尿病: C2 入眠潜時と有意な正の関連がみられた(OR:1.50, 95%CI: 1.08-2.09, $p = 0.015$)。
- 2) 高血圧: C3 睡眠時間、C5 睡眠困難と有意または有意傾向の正の関連がみられた (C3: OR: 1.44, 95%CI: 1.01-2.06, $p = 0.046$; C5: OR: 1.48, 95%CI: 1.00-2.19, $p = 0.051$)。
- 3) 一過性脳虚血発作(TIA)・微小脳梗塞: C2 入眠潜時と有意な負の関連がみられた(OR: 0.64, 95%CI: 0.43-0.95, $p = 0.026$)。

疾患の新規発症に関連する睡眠評価指標

PSQI の下位尺度を表す主観的評価指標及び客観的睡眠評価指標を合わせて多重ロジスティック回帰分析を行った(表2)。

- 1) 糖尿病: 客観的入眠潜時(30分以上)と有意な正の関連がみられた(OR: 3.13, 95%CI: 1.51-6.48, $p = 0.002$)。
- 2) 高血圧: ESS 得点(10点以上:OR: 2.14, 95%CI: 1.06-4.33, $p = 0.03$)と主観的睡眠時間(6時間未満:OR: 2.32, 95%CI: 0.94-5.72, $p = 0.06$)と有意又は有意傾向の正の関連がみられた。
- 3) 一過性脳虚血発作(TIA)・微小脳梗塞: 睡眠段階1/段階2の割合(OR: 9.21, 95%CI: 1.93-43.96, $p = 0.005$)と有意な正の関連を、客観的睡眠効率(OR: 0.39, 95%CI: 0.19-0.81, $p = 0.01$)と有意な負の関連がみられた。

2-3) HSHS/SOL

[方法]

Hispanic Community Health Study / Study of Latinos (HSHS/SOL) は、ヒスパニック・ラテン系米国住民を対象に行われた多施設共同研究である⁶。本コホート研究は、異文化への順応が種々の疾患の罹患や進行にどのような影響を与えているかを検討するとともに、ヒスパニック・ラテン系米国人における疾患危険因子・保護的因子を同定することを主目的に実施された。2008年から2011年にかけて Baseline 調査(対象年齢: 18-74歳)が行われ、16415人が参加した(Visit1)。Visit1の対象者の中から一定の条件を満たした2252人を対象に2010年10月から2013年12月にかけて追跡調査が実施された(Visit2)。

本コホート研究では、生活習慣病の罹患データのほか、主観的・客観的睡眠データを含んでおり、これらを用いて、「睡眠の質」の年齢、性別による違い($n = 1911$)、「睡眠の質」がどのような客観的睡眠指標(アクチグラフで評価)と関連しているか($n = 1887$)、「睡眠の質」が、将来の身体・精神疾患の発症にどのように関連するか($n = 1912$)を検討した。

については、肥満、脂質異常症、高血圧症、糖尿病、脳血管障害(TIAを含む脳梗塞)、心血管障害、うつ病を対象とした。「睡眠の質」が、Visit1からVisit2までの期間(平均 755 ± 148 日)におけるこれらの疾患の新規発症に関連しているかをロジスティック回帰分析にて検討した。

「睡眠の質」の評価には、Women's Health Initiative Insomnia Rating Scale (WHIIRS)を用いた。WHIIRSは過去4週間の夜間睡眠の状態を評価する自記式質問票である。この中に含まれる睡眠による休息感を問うた質問(「過去4週間、あなたの典型的な睡眠はどうでしたか?」)の得点を「睡眠の質」とみなした。4段階で評価される自覚的休息感を2値化し、参加者を「睡眠の質」良群と不良群の2群に分けた。

[結果]

概要

- 過去4週間における睡眠による休息感で定義した「睡眠の質」に関して、年齢差は認めなかった。中年と高齢者では、女性で「睡眠の質」が悪かった。

- 「睡眠の質」を悪いと感じている群は、長時間臥床しているものの睡眠の分断が多かった。入眠までの時間や実際に眠っている時間と自覚的な「睡眠の質」との間に関連はみられなかった。
- 平均3年1ヶ月の観察期間において、自覚的な「睡眠の質」の不良さが新規発症の危険因子となったのは、高血圧とうつ病だった。肥満、脂質異常症、糖尿病、脳血管障害、心血管障害とは有意な関連はみられなかった。

「睡眠の質」の年齢、性別による違い

「睡眠の質」不良群の割合は、若年者(29歳以下)15.1%、中年(30-59歳)20.4%、高齢者(60歳以上)21.0%で有意な差は認めなかった。

性差に関しては、若年者では性差は認めなかったが、中年(M:F=16.2%:22.6%, $p=0.004$)と高齢者(M:F=16.2%:22.6%, $p=0.004$)においては、女性において有意に不良群の割合が多かった。

「睡眠の質」と客観的睡眠指標との関連

「睡眠の質」良群と不良群の客観的睡眠指標(アクチグラフ)の結果を表3に示す。

「睡眠の質」良群と不良群の間で総睡眠時間に差はなかったが、総就床時間は不良群で有意に延長していた($p=0.001$)。入眠潜時は両群で差はなかったが、中途覚醒時間は不良群で有意に長かった($p<0.0001$)。そのため、不良群では、睡眠効率が低く($p=0.003$)、睡眠分断率が高かった($p=0.002$)。

「睡眠の質」と疾患新規発症との関連

「睡眠の質」が、将来の身体・精神疾患の発症にどのように関連するかを検討したロジスティック回帰分析の結果を表4に示す。

Visit1における「睡眠の質」不良群は良群と比較し、有意に Visit2 までの期間における高血圧(OR: 2.0, 95%CI: 1.3-3.3, $p<0.01$)とうつ病(OR: 2.5, 95%CI: 1.7-3.7, $p<0.001$)の新規発症が多かった。

肥満、脂質異常症、糖尿病、脳血管障害、心血管障害については、Visit 1における「睡眠の質」とその後の発症との間に有意な関連はみられなかった。

D. 考察

1) 疾患の新規発症に関連する睡眠指標

SHHS、MrOS のデータを用いた検討においては、種々の疾患の新規発症リスクとなる主観的・客観的睡眠指標の抽出を試みた。各健康アウトカムに共通しリスクとなる主観的・客観的睡眠指標のみならず、アウトカム毎に異なる睡眠指標が見出された。その中で、REM 睡眠関連指標は、比較的多くの健康アウトカムと関連していた。SHHS では、REM 睡眠が長く、早く出現することが、総死亡、心筋梗塞、うっ血性心不全の発症リスク低下に関連していた。MrOS でも、糖尿病との間で同様の関連が認められる一方、TIA の発症リスク上昇には REM 潜時の短縮が関連した。こうした相違には、両研究間の参加者の属性の差異に加え、生活習慣病毎に異なる病態生理が反映された可能性が推測される。

これまでに、生活習慣病の発症とレム睡眠との関連が論じられたことはなく、今回得られた所見は、健康維持に有用な新たな指標を策定する上で足かりとなる可能性がある。今後同様の結果が他のデータセットによっても得られるか検証する必要があり、特に、本研究事業の目的から、国内コホートデータによる検証は必須と考えられる。

2) 「睡眠の質」と健康アウトカムとの関連

SHHS データでは、「睡眠の質」を睡眠による休息感、睡眠の深さ、習慣的睡眠への不満度の3つに設定して、種々の疾患の新規発症との関連を検討した。その結果、休息感と睡眠の深さが、将来の心筋梗塞の発症および血管再建術の実施に関連していた。SHHS/SOL でも、睡眠による休息感を「睡眠の質」とみなし、同様の検討を行なったところ、高血圧とうつ病との間に関連が見出された。これらの結果から、健康維持に有用な「睡眠の質」を反映する指標として、睡眠による休息感は候補になり得ると考えられた。

しかし一方で、SHHS では高い休息感が良好な転帰を予測したが、予想に反し、深い睡眠が不良な転帰と関連した。SHHS/SOL では高血圧との関連がみられたものの、SHHS では同様の関連はみられなかった。この不一致については、対象者、観察期間、質問方法など両研究間における様々な方法論

的差異が関連していると思われた。また、解析対象とした疾患のうち、新規発症との関連が見出されたのは、2~3割であったことから、睡眠による休息感を発症予防に有用な「睡眠の質」指標として扱うためには、対象疾患を絞る必要があると考えられた。

3) 「睡眠の質」と客観的睡眠指標との関連

いくつかの疾患において睡眠による休息感が発症予防に有用な「睡眠の質」指標になり得ることが示唆されたことから、睡眠による休息感がどのようなファクターによって規定されるかをHSHS/SOLデータを用いて検討した。その結果、睡眠による休息感は、入眠までの時間や実際に眠っている時間とは関係がなく、長時間臥床や睡眠の分断の強さと関連していた。休息感が低い群で臥床時間が長く、睡眠の分断が多いことについては、「睡眠の分断が多く充足感が低いから、長く横になっているのか」、「長く横になっているから睡眠の分断が多く、充足感が低いのか」の2つが考えられた。後者の場合、臥床時間を実際に眠れる時間程度に短縮する睡眠制限法が有効である可能性があり、この因果関係については、今後縦断的検討によって明らかにする必要がある。

E. 結論

生活習慣病の新規発症のリスク要因となる主観的・客観的睡眠指標がいくつか認められ、複数の疾患においてレム睡眠の長さや出現時期が重要な役割を果たしている可能性が示唆された。

睡眠による休息感が、いくつかの疾患において有用な「睡眠の質」指標になり得ることが示唆された。睡眠による休息感の低さは、長時間臥床および睡眠の分断の強さと関連していた。

次年度は、主として海外コホートデータの解析で得られた上記知見を基に、国内コホートデータの解析を進め、健康の維持に有用な「睡眠の質」指標およびその数値目標の確立をめざす。

参考文献

1. Takami M, Kadotani H, Nisikawa K, Sumi Y, Nakabayashi T, Fujii Y, Matuo M, Yamada N, and the NinJaSleep Study

- Group. Quality of life, depression, and productivity of city government employees in Japan: A comparison study using the Athens Insomnia Scale and Insomnia Severity Index. *Sleep Science and Practice*. 2018;2,4. (DOI: 10.1186/s41606-018-0024-0)
2. Nakayama-Ashida Y, Takegami M, Chin K, Sumi K, Nakamura T, Takahashi K, Wakamura T, Horita S, Oka Y, Minami I, Fukuhara S, Kadotani H. Sleep-Disordered Breathing in the Usual Lifestyle Setting as Detected with Home Monitoring in a Population of Working Men in Japan. *Sleep*. 2008;31(3):419-425.
3. Purcell SM, Manoach DS, Demanuele C, Cade BE, Mariani S, Cox R, Panagiotaropoulou G, Saxena R, Pan JQ, Smoller JW, Redline S, Stickgold R. Characterizing sleep spindles in 11,630 individuals from the National Sleep Research Resource. *Nat Commun*. 2017;8:15930. (doi: 10.1038/ncomms15930).
4. Bertisch SM, Pollock BD, Mittleman MA, Buysse DJ, Bazzano LA, Gottlieb DJ, Redline S. Insomnia with objective short sleep duration and risk of incident cardiovascular disease and all-cause mortality: Sleep Heart Health Study. *Sleep*. 2018;41(6):zsy047. (doi: 10.1093/sleep/zsy047).
5. Wright NC, Hooker ER, Nielson CM, Ensrud KE, Harrison SL, Orwoll ES, Barrett-Connor E; Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Study Research Group. The epidemiology of wrist fractures in older

men: the Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) study. *Osteoporos Int.* 2018;29(4):859-870. (doi: 10.1007/s00198-017-4349-9).

6. Carmela Alcantara, Sanjay R. Patel, Mercedes Carnethon, Sheila F. Castaneda, Carmen R. Isasi, Sonia Davis, Alberto R. Ramos, Elva Arredondo, Susan Redline, Phyllis C. Zee, Linda C. Gallo. Stress and sleep: Results from the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos Sociocultural Ancillary Study. *SSM Popul Health.* 2017; 3: 713-721. (doi: 10.1016/j.ssmph.2017.08.004).

F. 研究発表

1. 論文発表

1. Kadotani H. Influence of sleep in mother-child pairs from the Japan Environment and Children's Study. *Sleep and Biological Rhythms.* 2019;17(2):159
2. Fujiwara K, Abe E, Kamata K, Nakayama C, Suzuki Y, Yamakawa T, Hiraoka T, Kano M, Sumi Y, Masuda F, Matsuo M, Kadotani H. Heart Rate Variability-Based Driver Drowsiness Detection and Its Validation With EEG. *IEEE Trans Biomed Eng.* 2019;66(6):1769-1778.
3. Matsuo M, Masuda F, Sumi Y, Takahashi M, Yoshimura A, Yamada N, Kadotani H. Background music dependent reduction of aversive perception and its relation to P3 amplitude reduction and increased heart rate. *Front Hum Neurosci.* 2019;13:184.
4. Miyagawa T, Hida A, Shimada M, Uehara C, Nishino Y, Kadotani H, Uchiyama M, Ebisawa T, Inoue Y, Kamei Y, Tokunaga K, Mishima K, Honda M. A missense variant in PER2 is associated with delayed sleep-wake phase disorder in a Japanese

population. *Jap J Hum Genet.* 2019;64:1219–1225.

5. Nakayama C, Fujiwara K, Sumi Y, Matsuo M, Kano M, Kadotani H. Obstructive sleep apnea screening by heart rate variability-based apnea/normal respiration discriminant model. *Physiological Measurement.* 2019;40(12):125001.
6. Kinoshita T, Fujiwara K, Kano M, Ogawa K, Sumi Y, Matsuo M, Kadotani H. Sleep Spindle Detection using RUSBoost and Synchrosqueezed Wavelet Transform. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 2020;28(2):390-398.
7. Ichiba T, Suzuki M, Aritake S, Uchiyama M: Periocular skin warming elevates the distal skin temperature without affecting the proximal or core body temperature. *Sci Rep,* 9: 5743, 2019.
8. Suzuki M, Taniguchi T, Furihata R, Yoshita K, Arai Y, Yoshiike N, Uchiyama M: Seasonal changes in sleep duration and sleep problems: a prospective study in Japanese community residents. *PLOS ONE,* 14 : e215345, 2019.
9. Suzuki M, Furihata R, Konno C, Konno M, Kaneita Y, Ohida T, Gon Y, Uchiyama M: Sleep disturbance is associated with not only shorter sleep duration, but also longer time in bed: A Japanese general population survey. *Sleep Biol Rhythm,* 17: 407-405, 2019.
10. Ichiba T, Kakiuchi K, Suzuki M, Uchiyama M: Warm steam inhalation before bedtime improved sleep quality in adult men, *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine,* Article ID 2453483, 7 pages, 2019.
11. Kojima T, Suwa H, Takahashi S, Suzuki M, Sakurada M, Mori K, Matsushima E: Subjectivity disorder as the fundamental disorder in schizophrenia: analysis of exploratory eye movements, *Psychiatry*

- Clin Neurosci, 73: 714-715, 2019.
12. Nagai K, Kaneko Y, Suzuki M, Teramoto H, Morita A, Kamei S, Watanabe Y, Okada M, Uchiyama M, Multimodal visual exploration disturbances in Parkinson's disease detected with an infrared eye-movement assessment system, *Neurosci Res*, in press.
 13. Furihata R, Saitoh K, Suzuki M, Jike M, Kaneita Y, Ohida T, Buysse D, Uchiyama M, A composite measure of sleep health is associated with symptoms of depression among Japanese female hospital nurses. *Compr Psychiatry*, 97: 152151, 2020.
 14. Furihata R, Saitoh K (co-first author), Otsuki R, Murata S, Suzuki M, Jike M, Kaneita Y, Ohida T, Uchiyama M. Association between reduced serum BDNF levels and insomnia with short sleep duration among female hospital nurses. *Sleep Med*, 68: 167-172, 2020.
 15. Konno M, Suzuki T, Kanamori T, Furihata R, Yokose H, Kubo H, Akiyama M, Suzuki M, Uchiyama M: REM sleep behavior disorder predisposed by neuroleptic malignant syndrome: a case report. *Sleep Biol Rhythm*, 17: 155-157, 2019.
 16. Nakajima S, Suzuki M, Kaneko Y, Kobayashi M, Igarashi T, Gon Y, Yoshino A, Uchiyama M: Irregular sleep-wake cycle associated with malignant brain tumor in an adolescent, *Sleep Biol Rhythm*, 17: 459-461, 2019.
 17. Furihata R, Kizuki J, Yamano Y, Mizoguchi Y, Nakajima S, Nagai K, Kaneko Y, Yamada K, Suzuki M, Uchiyama M: High-dose zolpidem abuse in a patient with insomnia comorbid with major depressive disorder, *Sleep Biol Rhythm*, 18 : 155-157, 2020.
 18. Takaesu Y, Utsumi T, Okajima I, Shimura A, Kotorii N, Kuriyama K, Yamashita H, Suzuki M, Watanabe N, Mishima K: Psychosocial intervention for discontinuing benzodiazepine hypnotics in patients with chronic insomnia: A systematic review and meta-analysis, *Sleep Med Rev*, 48: 101214, 2019.
 19. Takeshima M, Utsumi T, Aoki Y, Wang Z, Suzuki M, Okajima I, Watanabe N, Watanabe K, Takaesu Y: Efficacy and safety of bright light therapy for manic and depressive symptoms in patients with bipolar disorder: A systematic review and meta-analysis, *Psychiatry Clin Neurosci*, in press.
 20. Yoshiike T, Honma M, Ikeda H, Kuriyama K. Bright light exposure advances consolidation of motor skill accuracy in humans. *Neurobiol Learn Mem*. 166: 107084, 2019
 21. Kawamura A, Yoshiike T, Yoshimura A, Koizumi, H, Nagao K, Fujii, Y, Takami, M, Takahashi, M, Matsuo, M, Yamada, N, Kuriyama, K. Bright light exposure augments cognitive behavioral therapy for panic and posttraumatic stress disorders: a pilot randomized control trial. *Sleep Biol Rhythms*. 18: 101–107, 2020
 22. Yoshiike T, Dallaspezia S, Kuriyama K, Yamada N, Colombo C, Benedetti F: Association of circadian properties of temporal processing with rapid antidepressant response to wake and light therapy in bipolar disorder. *J Affect Disord*. 263: 72–79, 2020
 23. Yoshiike T, Kuriyama K, Nakasato Y, Nakamura M. Mutual relationship between somatic anxiety and insomnia in maintaining residual symptoms of depression. *J Behave Cogn Ther*. in press.
 24. Aritake S, Uchida S. Physical Activity and Sleep. *Oxford Research Encyclopedia. of Sport, Exercise, and Performance Psychology*, DOI: 10.1093/acrefore/9780190236557.013.204,

2019

25. Aritake S, Tanabe K, Mochizuki Y, Ochiai R, Hibi M, Kozuma K, Katsuragi Y, Ganeko M, Takeda N, Uchida S. Diurnal repeated exercise promotes slow-wave activity and fast-sigma power during sleep with increase in body temperature: a human crossover trial. *J Appl Physiol.* 127(1):168-177, 2019.
26. Kitazawa, M., Yoshimura, M., Hitokoto, H. et al. Survey of the effects of internet usage on the happiness of Japanese university students. *Health Qual Life Outcomes.* 17: 151, 2019.
2. 学会発表
 1. 中田ゆかり, 角谷寛, 柴田英治. 職域での快眠音システムを用いた睡眠効果に関する検討. 第 92 回日本産業衛生学会. 2019/5 名古屋国際会議場.
 2. 岩崎 絢子, 仲山 千佳夫, 藤原 幸一, 角幸頼, 松尾 雅博, 加納 学, 角谷 寛. 長期短期記憶と心拍変動に基づく睡眠時無呼吸症候群のスクリーニング. 2019 年度人工知能学会全国大会 (第 33 回). 2019/6. 新潟県新潟市 朱鷺メッセ . (https://doi.org/10.11517/pjsai.JSAI2019.0_1H4J1303)
 3. Kadotani H, Takami M, Nishikawa K, Sumi Y, Fujii Y, Matsuo M. Insomnia Is Associated With Depression And Anxiety In Japanese City Government Employees. *Sleep*2019(米 国 睡 眠 学 会). 2019/6. Baltimore, USA.
 4. 金尾亮, 森田幸代, 角幸頼, 吉村篤, 飯田洋也, 角谷寛, 清水智治, 谷眞至, 山田尚登. 高齢患者の術後せん妄発症に対する術前認知機能障害・不安の影響. 第 115 回日本精神神経学会学術総会. 2019/6. 新潟コンベンションセンター. (精神神経学雑誌 2019 特別号 Page S628)
5. 角幸頼, 松尾雅博, 栗山健一, 鷹見将規, 角谷寛. レム睡眠行動障害における抑うつ症状の異質性—自律神経障害および軽度認知障害との関連—. 第 115 回日本精神神経学会学術総会. 2019/6. 新潟コンベンションセンター. (精神神経学雑誌 2019 特別号 Page S591)
6. 森田幸代, 飯田洋也, 角谷寛, 清水智治, 角幸頼, 吉村篤, 谷眞至. 術後せん妄発症をいかにして予測・予防するか? —消化器系手術患者における周術期調査からの検討. 第 24 回日本緩和医療学会学術大会. 2019/6. パシフィコ横浜. (Palliative Care Research 14 巻 Suppl. Page S224)
7. 角谷寛. 簡易 SAS 診断の現状と展望: 産業衛生分野や疫学研究に関して. 第 44 回日本睡眠学会定期学術集会. 2019/6. 名古屋国際会議場.
8. 角谷寛. Kyoto Study および NinJa Sleep Study より 30-40 歳未満の閉塞性睡眠時無呼吸障害の有病率. 第 44 回日本睡眠学会定期学術集会. 2019/6. 名古屋国際会議場.
9. 栗山健一, 鈴木正泰, 角谷寛, 吉中勇人, 山中真由美, 大森崇, 柏木香保里, 吉田政樹, 久津見弘, 内山真, 山田尚登. 睡眠脳波を用いたうつ病診断補助機器の開発プロジェクト(AMED). 第 44 回日本睡眠学会定期学術集会. 2019/6. 名古屋国際会議場.
10. 河村葵, 尾池祐輝, 川崎翠, 松尾雅博, 角谷寛, 車井祐一, 長尾賢太郎, 鷹見将規, 吉池卓也, 山田尚登, 栗山健一. 携帯型 1-channel 脳波計による睡眠評価システムの

- 有用性検証. 第 44 回日本睡眠学会定期学術集会. 2019/6. 名古屋国際会議場.
11. 松尾雅博, 角幸頼, 角谷寛. RBD 関連症状 : 認知機能と運動機能の初期変化の関連と相違. 第 44 回日本睡眠学会定期学術集会. 2019/6. 名古屋国際会議場.
 12. 仲山千佳夫, 藤原幸一, 松尾雅博, 加納学, 角谷寛. 心拍変動解析を用いた CPAP の自律神経活動への短期的効果の検証. 第 44 回日本睡眠学会定期学術集会. 2019/6. 名古屋国際会議場.
 13. 角幸頼, 乳原彩香, 石川信一, 松尾雅博, 角谷寛. レム睡眠行動障害における認知機能低下の特徴についての検討. 第 44 回日本睡眠学会定期学術集会. 2019/6. 名古屋国際会議場.
 14. 乳原彩香, 角幸頼, 松尾雅博, 角谷寛, 石川信一. レム睡眠行動障害におけるドパミン神経変性と認知機能低下の関連. 第 44 回日本睡眠学会定期学術集会. 2019/6. 名古屋国際会議場.
 15. 森田えみ, 角谷寛, 山田尚登, 若井建志, 菱田朝陽, 岡田理恵子, 田村高志, 久保陽子, 塚本峰子, 門松由佳, 内藤真理子. 必要な睡眠時間の体質(ロングスリーパー)と人生の質の関連. 第 44 回日本睡眠学会定期学術集会. 2019/6. 名古屋国際会議場.
 16. 後藤有貴, 藤原幸一, 角幸頼, 松尾雅博, 加納学, 角谷寛. サポートベクターマシンに基づいた変数重要度による手首アクチグラフによる週末の寝だめ有無の推定および要因検討. 第 44 回日本睡眠学会定期学術集会. 2019/6. 名古屋国際会議場.
 17. 藤原幸一, 木下貴文, 角幸頼, 松尾雅博, 角谷寛, 加納学. ウェーブレット・シンクロス
クイーニング変換とランダムアンダーサンプリングによる高精度睡眠紡錘波検出アルゴリズムの開発. 第 44 回日本睡眠学会定期学術集会. 2019/6. 名古屋国際会議場.
 18. Iwasaki A, Nakayama C, Fujiwara K, Sumi Y, Matsuo M, Kano M, Kadotani H. Development of a Sleep Apnea Detection Algorithm using Long Short-Term Memory and Heart Rate Variability. Development of a Sleep Apnea Detection Algorithm using Long Short-Term Memory and Heart Rate Variability. 2019/7. Berlin, Germany. (doi: 10.1109/EMBC.2019.8856463.)
 19. 角谷寛. クロノタイプと健康、身体活動. 第 28 回日本睡眠環境学会学術大会学術大会. 2019/9. 東広島市市民文化センター.
 20. Ubara A, Sumi Y, Matsuo M, Ishikawa SI, Kadotani H. Using the Japanese version of the brief assessment of cognition in schizophrenia (BACS-J) to assess cognitive function in patients with REM sleep behavior disorder. Worldslepp2019. 2019/9. Vancouver, Canada. (Sleep Medicine, Volume 64, Supplement 1, December 2019, Pages s394-s395)
 21. Goto Y, Fujiwara K, Sumi Y, Matsuo M, Kano M, Kadotani H. Causal analysis of “weekend catch-up sleep” using 1-week wrist actigraphy. Worldslepp2019. 2019/9. Vancouver, Canada. (Sleep Medicine, Volume 64, Supplement 1, December 2019, Page s135)
 22. Nakayama C, Fujiwara K, Matsuo M, Kano M, Kadotani H. Acute effects of

continuous positive airway pressure therapy on the abnormal sympathetic nervous activities and heart rate variability of OSA patients on the consecutive nights. Worldslepp2019. 2019/9. Vancouver, Canada. (Sleep Medicine, Volume 64, Supplement 1, December 2019, Page s275)

23. Kinoshita T, Fujiwara K, Sumi Y, Matsuo M, Kano M, Kadotani H. Development of spindle detection algorithm by wavelet synchrosqueezed transform and random under sampling. Worldslepp2019. 2019/9. Vancouver, Canada. (Sleep Medicine, Volume 64, Supplement 1, December 2019, Page s121)
24. 坪井貴嗣, 波多野正和, 永井努, 佐々木剛, 小田陽彦, 江角悟, 山田浩樹, 角谷寛, 橋本保彦, 富田哲. 統合失調症薬物治療ガイドラインの改訂を目指して 抗精神病薬の副作用に関する章の方向性. 第 49 回?本神経精神薬理学会年会・第 6 回アジア神経精神薬理学会学会・第 29 回?本臨床精神神経薬理学会年会. 2019/10. 福岡国際会議場.
25. 角谷寛. Sleep and mental health in Japanese general population 一般住民に

おける睡眠と心の健康について. 第 26 回日本時間生物学会学術大会. 2019/10. 金沢市文化ホール. (時間生物学 25(2):145,2019)

26. 角谷寛. 医学論文の種類 ~原著、症例報告、総説、短報告、臨床ヒント、手紙の違い. 第 18 回日本睡眠歯科学会総会・学術集会. 2019/11. 朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター.
27. 後藤 有貴, 藤原 幸一, 角 幸頼, 松尾 雅博, 加納 学, 角谷 寛. 手首アクチグラフによる週末の寝だめ有無の推定および変数重要度に基づいた要因検討. 計測自動制御学会システム・情報部門 学術講演会 2019 (SSI2019). 2019/11. 千葉大学.
28. 乳原彩香, 角谷寛, 尾関祐二. ベンゾジアゼピン系薬剤依存患者の不眠症状と減薬に対する認知行動療法の経過. 第 126 回近畿精神神経学会. 2020/2. 神戸大学 (発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

G . 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

表1 . 健康アウトカムと有意な関連を示した睡眠変数*とその属性、および不良な転帰に対する作用の方向性

	睡眠の質	睡眠時間	睡眠効率	睡眠段階
総死亡			習慣 入眠潜時	REM 睡眠時間
心血管疾患				
冠動脈心疾患				
心筋梗塞	PSG 深さ		PSG 主観入眠潜時	REM 睡眠時間
血管再建術	PSG 休息感		習慣 中途覚醒 PSG 主観入眠潜時	
狭心症		客観総睡眠時間		
脳卒中				
うっ血性心不全				REM 睡眠潜時
高血圧		客観総睡眠時間	PSG 客観入眠潜時	

*年齢、性別、喫煙年数、飲酒量、BMI、無呼吸低呼吸指数、および各対象疾患の既往で調整

表 2 各疾患の新規発症に関連する睡眠評価指標

糖尿病			高血圧			一過性脳虚血発作(TIA)・微小脳梗塞		
AOR	95%CI	P-value	AOR	95%CI	P-value	AOR	95%CI	P-value
主観的入眠潜時			主観的入眠潜時			主観的入眠潜時		
		0.43			0.10			0.20
<15min	1.00		<15min	1.00		<15min	1.00	
≥15min	1.36	0.63-2.94	≥15min	1.61	0.91-2.86	≥15min	0.60	0.28-1.31
主観的睡眠効率			主観的睡眠時間			客観的入眠潜時		
		0.06 †			0.06 †			0.54
≥75%	1.00		>6h	1.00		<30min	1.00	
<75%	2.34	0.97-4.5.64	≤6h	2.32	0.94-5.72	≥30min	1.28	0.58-2.84
客観的入眠潜時			客観的入眠潜時			客観的睡眠効率		
		0.005*			0.20			0.01*
<30min	1.00		<30min	1.00		≥90%	1.00	
≥30min	2.91	1.38-6.12	≥30min	0.60	0.27-1.31	<90%	0.40	0.19-0.83
客観的睡眠効率			総就床時間 (TIB)			REM 潜時		
		0.83			0.30			0.11
≥75%	1.00		≤8h	1.00		≤90分	1.00	
<75%	1.13	0.36-3.57	>8h	1.33	0.78-2.29	>90分	0.52	0.24-1.16
			ESS		0.03*			

中途覚醒時間	1.01	1.00-1.01	0.33	≤10	1.00	段階 1/段階 2 の割 合	9.75	1.20- 47.65	0.005*
(WASO)				>10	2.14				

AOR (Adjusted Odds Ratio): 年齢、BMI で調

整

*p<0.05,

†p<0.1

表 3. 「睡眠の質」と客観的睡眠指標との関連

	「睡眠の質」		p	
	良群	不良群		
総就床時間 (分)	466.8	481.6	0.001	**
総睡眠時間 (分)	400.9	408.8	0.05	
睡眠潜時 (分)	10.7	11.8	0.19	
中途覚醒 (WASO) (分)	51.4	56.9	0.000	***
睡眠効率 (%)	88.8	87.9	0.003	**
睡眠中断率 (%)	21.1	22.5	0.002	**

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

表 4. 「睡眠の質」と疾患発症との関連

	Crude OR (95%CI)	p		Adjusted 1 (95%CI)	p		Adjusted 2 (95%CI)	p
肥満 (116/984)	1.0 (0.6-1.7)	0.99		1.0(0.6-1.6)	0.90		1.1 (0.6-1.8)	0.85
脂質異常症 (96/1516)	1.3 (0.8-2.1)	0.31		1.3(0.8-2.1)	0.34		1.2 (0.7-2.1)	0.41
高血症 (96/1441)	2.1 (1.3-3.3)	0.002	**	2.2(1.3-3.4)	0.002	**	2.0 (1.3-3.3)	0.004 **
糖尿病 (130/1548)	0.9 (0.6-1.5)	0.65		0.8(0.5-1.4)	0.48		0.9 (0.5-1.4)	0.55
脳血管障害 (20/1844)	1.1 (0.4-3.3)	0.86		1.2(0.4-3.6)	0.75		1.2 (0.4-3.8)	0.71
心血管障害 (28/1825)	0.3 (0.1-1.5)	0.15		0.3(0.1-1.5)	0.15		0.4 (0.1-1.5)	0.16
うつ病 (251/1052)	2.8 (1.9-4.1)	0.000	***	2.7(1.9-4.0)	0.000	***	2.6 (1.8-3.8)	0.000 ***

p<0.01, *p<0.001

Adjusted 1: 年齢、性別で調整

Adjusted 2: 年齢、性別、AHI で調整

